



PATENT
0465-1162PUS1

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Jin Seok IM Conf.:
Appl. No.: 10/796,139 Group:
Filed: March 10, 2004 Examiner:
For: DIGITAL VIDEO RECORD/PLAYBACK APPARATUS
AND PLAYBACK METHOD THEREOF

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

April 16, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
KOREA	10-2003-0015116	March 11, 2003

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By James T. Eller, Jr. #41,458
James T. Eller, Jr., #39,538

JTE/ndb
0465-1162PUS1

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)

Jin Seok TM
0465-1162PUSJ
10/796,134
March 10, 2004
BSKB, LLP
(703) 205-8000



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0015116
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 11일
Date of Application MAR 11, 2003

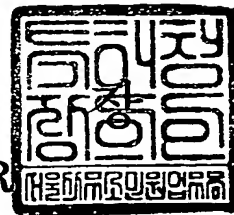
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2004 년 03 월 16 일

특 허 청

COMMISSIONER





【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.03.11
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	디지털 비디오 기록 재생 시스템 및 트릭 재생 방법
【발명의 영문명칭】	Digital Video record/playback system and trick playback method
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2002-027000-4
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2002-027001-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임진석
【성명의 영문표기】	IM, Jin Seok
【주민등록번호】	701025-1543718
【우편번호】	427-070
【주소】	경기도 과천시 주암동 62-16
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김용인 (인) 대리인 심창섭 (인)



1020030015116

출력 일자: 2004/3/17

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 21 면 21,000 원

【우선권 주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 12 항 493,000 원

【합계】 543,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 디지털 비디오 기록 재생 시스템 및 트릭 재생 방법에 관한 것으로서, 특히 트랜스포트 스트림을 타임 스탬프와 같은 추가 데이터 없이 저장하고, 저장 과정에서 픽처 타입, 해당 픽처의 PCR 패킷의 위치, 해당 픽처의 기록 위치 등을 추출하여 저장한 후 트릭 재생 모드에 이용하며, 특히 디지털 비디오 스트림을 재생할 경우 트릭 재생 모드에 따라 전송 비트 레이트와 VBV 버퍼의 상태를 적절히 조절하여 픽처의 디코딩 시점을 결정하고 해당 픽처를 디스플레이 함으로서, 추가적인 부가 장치와 일련의 과정을 포함하지 않으면서도 원하는 방향과 배속의 트릭 재생을 구현하고 비용을 절감할 수 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

트릭 재생 모드, VBV 버퍼, 전송 레이트

【명세서】

【발명의 명칭】

디지털 비디오 기록 재생 시스템 및 트릭 재생 방법{Digital Video record/playback system and trick playback method}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 디지털 비디오 기록 재생 시스템의 구성 블록도

도 2는 고속 재생을 수행할 경우의 도 1의 동작을 보인 도면

도 3은 저속 재생을 수행할 경우의 도 1의 동작을 보인 도면

도 4는 본 발명에 따른 디지털 비디오 기록 재생 시스템의 구성 블록도

도 5의 (a)는 도 4의 기록 제어부에서 추출한 픽처 인덱스 정보의 예를 보인 도면

도 5의 (b)는 도 4의 기록 제어부에 의해 도 5의 (a)의 픽처 인덱스 정보가 ES 데이터와 함께 저장 매체에 저장되는 예를 보인 도면

도 6은 일반 재생일 경우 VBV 버퍼의 상태를 보인 종래의 도면

도 7은 일반 재생일 경우 VBV 버퍼의 상태를 보인 본 발명의 도면

도 8a는 본 발명에 따른 3배속 순방향 고속 재생 모드의 경우의 저장 매체에 저장된 픽처 시퀀스의 예를 보인 도면

도 8b는 도 4의 전송 제어부에 의해 상기 도 8a의 저장 매체에서 읽어내어 디코딩하는 트릭 재생 픽처 시퀀스의 예를 보인 도면

도 8c는 도 8b와 같이 트릭 재생 픽처 시퀀스를 읽어낼 때의 VBV 버퍼의 상태를 보인 도면

도 9의 (a)는 본 발명에 따른 1.5배속 순방향 고속 재생 모드에서의 저장 매체에 저장된 픽처 시퀀스의 예를 보인 도면

도 9의 (b)는 도 4의 전송 제어부에 의해 상기 도 9의 (a)의 저장 매체에서 읽어내어 디코딩하는 트릭 재생 픽처 시퀀스의 예를 보인 도면

도 9의 (c)는 도 9의 (b)와 같이 디코딩된 픽처 시퀀스의 디스플레이 예를 보인 도면

도 9의 (d)는 도 9의 (b)와 같이 트릭 재생 픽처 시퀀스를 읽어낼 때의 VBV 버퍼의 상태를 보인 도면

도 10의 (a)는 본 발명에 따른 1.5배속 순방향 저속 재생 모드에서의 저장 매체에 저장된 픽처 시퀀스의 예를 보인 도면

도 10의 (b)는 도 4의 전송 제어부에 의해 상기 도 10의 (a)의 저장 매체에서 읽어내어 디코딩하는 트릭 재생 픽처 시퀀스의 예를 보인 도면

도 10의 (c)는 도 10의 (b)와 같이 디코딩된 픽처 시퀀스의 디스플레이 예를 보인 도면

도 10의 (d)는 도 10의 (b)와 같이 트릭 재생 픽처 시퀀스를 읽어낼 때의 VBV 버퍼의 상태를 보인 도면

도 11의 (a)는 본 발명에 따른 5배속 순방향 저속 재생 모드에서의 저장 매체에 저장된 픽처 시퀀스의 예를 보인 도면

도 11의 (b)는 도 4의 전송 제어부에 의해 상기 도 11의 (a)의 저장 매체에서 읽어내어 디코딩하는 트릭 재생 픽처 시퀀스의 예를 보인 도면

도 11의 (c)는 도 11의 (b)와 같이 디코딩된 픽처 시퀀스의 디스플레이 예를 보인 도면

도 11의 (d)는 도 11의 (b)와 같이 트릭 재생 픽처 시퀀스를 읽어낼 때의 VBV 버퍼의 상태를 보인 도면

도 12는 본 발명에 따른 디지털 비디오 스트림 재생 시스템의 트릭 재생 방법의 일 예를 보인 흐름도

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

101 : 기록 제어부 102 : 저장 매체

103 : 전송 제어부 104 : 출력 제어부

105 : 디덱스 106 : VBV 버퍼

107 : 디코더

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<30> 본 발명은 디지털 비디오 스트림의 저장 및 재생하는 시스템에 관한 것으로, 특히 디지털 비디오 스트림을 재생할 때 설정되는 재생 모드가 트릭 재생 모드일 경우 이를 처리하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

<31> 디지털 비디오의 압축과 전송 방법으로 이용되고 있는 MPEG(Moving Picture Experts Group) 규격의 데이터 포맷은 프로그램 스트림(Program Stream)과 트랜스포트 스트림(Transport Stream)으로 구별되어진다. 상기 프로그램 스트림은 전송상의 오류가 적은 저장매체에 디지털 비디오를 저장하는데 이용된다. 이에 반해, 정해진 패킷 길이를 가진 트랜스포트 스트림은 상대적으로 전송 채널이 불안정한 디지털 방송 등에 이용된다. 그리고, 일정한 단위

의 패킷으로 나누어 디지털 비디오를 전송하는 시스템(즉, ISO/IEC 13818-1 시스템)은 에러 검출을 용이하게 할 수 있고 에러 확산을 방지할 수 있는 장점을 가진다.

<32> 한편, 전송되는 디지털 방송의 트랜스포트 스트림을 저장하였다가 재생하는 시스템으로는, 디지털 비디오를 저장하는 시점에 재생에 필요한 추가적인 정보들을 추출하고 기존의 저장 매체용 재생 장치를 이용하여 재생하기 용이하게 트랜스포트 스트림을 프로그램 스트림으로 변환하여 기록하는 시스템을 고려할 수 있다. 예를 들면 디지털 방송 스트림을 DVD(Digital Versatile Disc) 재생 장치가 재생하기 용이하게 프로그램 스트림으로 변환하여 저장한 후, 재생할 때 DVD 부가 정보를 이용하여 다양한 재생 방법에 따라 디스플레이 장치에 표시하는 것이다.

<33> 그러나, 일반적인 트랜스포트 스트림 저장 장치는 프로그램 스트림으로 변환하는 과정과 장치를 추가하지 않고 재생에 필요한 정보들을 추출한 후 타임스탬프를 삽입하여 저장 매체에 기록한다. 여기에서 재생에 필요한 정보는 픽처의 시작 위치, 픽처의 타입, 부호화된 프레임 레이트, 비트 레이트 등이 된다. 이러한 정보는 재생할 경우 출력 모드 설정에 따라 고속이나 저속의 트릭 재생(Trick Play) 등에 이용된다.

<34> 미국특허 6,169,843호(명칭 : Recording and playback of audio-video transport streams)에는 트랜스포트 스트림에 PCR(Program Clock Reference)를 이용해 타임스탬프를 삽입하여 기록하는 일련의 과정을 거친 후, 재생할 때 타임 스탬프를 이용하여 일반 속도로 재생하는 장치 및 방법에 대해 제안하고 있다.

<35> 이때, 상기 저장 매체에 기록된 디지털 비디오 스트림은 재생할 때 다양한 출력 모드의 설정에 의해 트릭 재생을 구현할 수 있는데, 한국특허 출원번호 제 01-52762호(명칭 : 화상 정

보 전송 장치, 전송 시스템, 및 전송 방법)는 이러한 트릭 재생을 구현하는 시스템 및 그 방법에 대해 제안하고 있다.

- <36> 도 1은 전술한 한국특허에 도시된 화상 정보 전송 장치의 구성 블록도로서, 트릭 재생의 MPEG 스트림을 출력하는 경우, 출력 제어부(16)의 제어에 의해 순방향 고속 재생, 역방향 고속 재생, 저속 재생 등의 출력 모드가 결정되며, 결정된 출력 모드는 해석/재기록부(15)로 출력된다. 상기 해석/재기록부(15)는 픽처 단위로 스트림을 판독하고 픽처 헤더를 해석하며, 상기 출력 제어부(16)로부터의 출력 모드 정보에 따른 트릭 재생 처리를 행한다.
- <37> 즉, 판독한 픽처를 출력하지 않는 경우에는 버퍼를 클리어한다. 예를 들면 I 픽처 이외의 픽처를 출력하지 않는 처리가 행해진다. 슬로우 재생 등으로 동일한 픽처를 복수회 표시하는 스트림을 생성하는 경우, 스킵 P 픽처(Ps로 표시함)를 이용한다. 예를 들어, 표시될 픽처가 I 또는 P 픽처인 경우에는, 스킵 P 픽처를 원래의 픽처에 계속하여 표시할 수 있도록 출력한다. 즉, I 픽처를 반복하여 표시하는 경우, IIII...으로 출력하는 대신에, IPSsPsPs...로 출력한다. P 픽처를 반복하여 표시하는 경우, PPPP...로 출력하는 대신에, PPsPsPs...로 출력한다.
- <38> 이때, 픽처를 출력하는 경우, MPEG 규격에 적합한 비트 스트림으로 변환하기 위해서 두 가지 처리를 행한다. 우선, 픽처 헤더 내의 temporal_reference의 값을 정확한 값으로 재기록한다. 상기 temporal_reference는, GOP(Group Of Picture) 내의 픽처의 표시 순서를 나타낸다. 그 값이 재기록되지 않고서 출력되면, MPEG 규격에 위반된다. 다음에, 픽처 헤더 내의 vbv_delay(디코더의 가상 입력 버퍼의 축적량)의 값을 0xFFFF로 재기록한다. 이 값은 vbv_delay의 무효를 나타내는 코드이다. 여기서, 재기록을 행하는 이유는, 트릭 재생시에는 픽

처의 순서가 원래의 것으로부터 변하기 때문에, 원래의 vbv_delay의 값이 그대로 사용될 경우 잘못된 결과를 얻게 되기 때문이다.

- <39> 이렇게 하여 재기록된 트릭 재생 스트림은 기존의 비디오 디코더에 의해 디코딩되어 화면에 출력된다.
- <40> 이를 위해 상기된 도 1에는 점선으로 표시된 추가적인 장치 즉, 해석/재기록부(15)와 스킵 P 픽처 생성부(18)가 필요하게 된다.
- <41> 상기 스킵 P 픽처 생성부(18)는 트릭재생 모드의 고속 재생, 저속 재생의 프레임 레이트를 조절하기 위해 임의로 추가되는 P 픽처를 생성하는 부분 장치이다.
- <42> 여기서, 픽처 슬라이스(slice)의 첫번째 매크로 블록은 No MC Not Coded MB(Macro Block)로 부호화되고 슬라이스의 나머지 매크로블록은 Skip MB로 부호화되어 있다. 상기 No MC(즉, 단순 프레임간 예측) Not Coded(즉, DCT 계수를 갖지 않음) 매크로 블록은 움직임 벡터가 (0,0)이고 움직임 보상 차분치-다르게 표현하면 역이산 코사인 변환(IDCT) 계수-가 존재하지 않는 매크로 블록이며, P 픽처에서의 스킵 매크로 블록(SB)은 No MC Not Coded와 마찬가지로 (0,0)의 움직임 벡터를 가지며 움직임 보상 차분치가 없는 것으로 처리하면 된다.
- <43> 이에 따라 종래 기술에 의해 제안된 스킵 P 픽처를 비디오 디코더에 전송하여 디코딩하게 되면 이전의 I 픽처 또는 P 픽처를 반복하여 재생하는 효과를 얻을 수 있다. 종래 기술에 의하면 스킵 P 픽처는 위에서 설명한 픽처 구조로 부호화되어 기억장치에 기록해 두었다가 트릭 재생 모드가 설정되어 스킵 P 픽처가 필요한 경우 비디오 디코더로 전송하도록 한다.
- <44> 상기 스킵 P 픽처의 비트 데이터는 대부분 스킵 매크로 블록으로 부호화되어 있으므로 많은 비트량을 차지하지는 않는다. 그러나 소량이긴 하지만 스킵 P 픽처를 기록할 기억장치가

필요하며 이 기억장치로부터 픽처 데이터를 읽어내어 비디오 디코더로 전송하는 추가적인 과정이 필요하게 된다. 또한 temporal_reference와 vbv_delay 값을 정확하게 재설정하기 위해서 트랜스포트 스트림을 역다중화하고 PES(Packetized Elementary Stream) 스트림으로 디코딩하고 이를 다시 ES(Elementary Stream)로 디코딩하는 과정이 추가된다.

<45> 또한, 트릭 재생 모드가 저속 모드일 경우에 상기된 도 1과 같은 종래 기술에 의하면 B 픽처의 복사본을 비디오 디코더로 전송하는 경우가 존재하는데, 이때에도 저장 매체로부터 이전의 B 픽처를 읽어내어 전송하는 추가적인 과정이 필요하게 된다.

<46> 도 2와 도 3은 종래 기술에 의한 트릭 재생 방법을 보여 준다. 상기 도 2는 트릭 재생 모드가 순방향 고속 재생 모드로 설정되었을 경우를 보여주며 1.5배속 재생의 프레임 레이트를 맞추기 위해 원래의 비디오 스트림에서 I 픽처와 P 픽처만을 선택하여 전송하면서 중간에 스킵 P 픽처를 추가하여 비디오 디코더로 전송한다. Temporal_reference가 1인 위치에 추가된 스킵 P 픽처는 temporal_reference가 0인 위치의 I 픽처를 반복하여 디스플레이 장치에 표시하게 된다.

<47> 상기 도 3은 트릭 재생 모드가 순방향 저속 재생 모드로 설정되었을 경우를 보여주며 0.5배속의 프레임 레이트를 실현하기 위해 원래의 비디오 스트림에 스킵 P 픽처와 복사된 B 픽처를 추가하여 비디오 디코더로 전송한다. 복사된 B 픽처의 역할은 이전 B 픽처를 반복하여 디스플레이 장치에 표시하는 것이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<48> 이와 같이, 전술한 도 1과 같은 종래 기술을 이용하여 트릭 재생을 구현하기 위해서는 스킵 P 픽처를 저장하기 위한 기억장치가 추가적으로 필요하고 스킵 P 픽처와 복사된 B 픽처를

기억장치와 저장매체로부터 읽어 내서 비디오 디코더로 전송하는 추가적인 과정이 필요하게 된다. 또한, temporal_reference 등의 픽처 헤더 정보를 갱신해야 하는 추가적인 과정이 필요하게 된다.

<49> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 추가적인 기억장치나 부가적인 일련의 처리 과정을 포함하지 않으면서 트릭 재생 모드에 맞는 프레임 레이트에 의해 디지털 비디오 스트림을 전송, 디코딩하여 디스플레이 장치에 표시하는 디지털 비디오 기록 재생 시스템 및 트릭 재생 방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<50> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디지털 비디오 기록 재생 시스템은, 입력되는 트랜스포트 패킷 중 저장하고자 하는 프로그램에 해당하는 트랜스포트 패킷만을 선택하고, 재생시에 이용할 픽처 정보를 추출하는 기록 제어부와, 상기 기록 제어부에서 선택된 프로그램의 트랜스포트 패킷, 픽처 정보, 및 선택된 프로그램의 기준 클럭 정보(PCR)를 저장하는 저장 매체와, 사용자에게 의해 설정된 재생 모드를 출력하는 출력 제어부와, 상기 출력 제어부에서 설정된 재생 모드와 후단의 VBV 버퍼의 상태 정보를 입력받아 상기 저장 매체에 저장된 트랜스포트 스트림을 읽어 와 전송하는 전송 비트 레이트와 전송 시점을 제어하는 전송 제어부와, 상기 전송 제어부를 통해 입력되는 트랜스포트 스트림 중 픽처 정보를 이용하여 STC 카운트 초기화와 STC 카운트 제어를 하고, 프로그램 데이터 패킷에 대해서는 요소 스트림(ES) 데이터를 추출하는 디멀크스와, 상기 디멀크스에서 출력되는 ES 데이터를 임시 저장하고 비트 레이트와 디코딩 프레임 레이트의 완충 역할을 하며 버퍼의 상태를 상기 전송 제어부로 출력하는 VBV 버퍼와, 상기 출력 제어부에서 설정된 재생 모드에 따라 DTS를 조정하고, 조정된 DTS와 STC 카

운트 값을 비교하여 디코딩 시점을 제어하면서 상기 VBV 버퍼에서 출력되는 ES 데이터를 디코딩하여 디스플레이 장치로 출력하는 디코더를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

- <51> 상기 기록 제어부는 각 픽처 타입과 그 픽처가 상기 저장 매체에 저장된 위치의 일련 정보와 그 픽처의 PCR 값이 저장된 위치의 일련 정보를 상기 저장 매체에 저장하며, 타임 스탬프는 상기 저장 매체에 저장하지 않는 것을 특징으로 한다.
- <52> 상기 전송 제어부는 고속 트릭 재생 모드일 경우 모든 디코딩 구간에서 최대 전송 비트 레이트로 상기 저장 매체에 저장된 트랜스포트 스트림을 읽어 와 전송하는 것을 특징으로 한다.
- <53> 상기 디덱스는 재생 모드가 결정되고 재생할 첫번째 픽처가 결정되면, 상기 선택된 픽처의 PCR 값으로 디코딩 시점의 기준이 되는 STC 카운트 값을 초기화하고, 이후 STC 카운트는 재생 방향에 따라 STC 클록에 동기시켜 순차적으로 증가시키거나 감소시키는 것을 특징으로 한다.
- <54> 상기 디코더는 재생 모드가 바뀌지 않는 동안에는 순차적으로 증가 또는 감소하는 STC 카운트 값과 재조정된 DTS 값을 비교하여 디코딩 시점을 결정하는 것을 특징으로 한다.
- <55> 본 발명에 따른 디지털 비디오 기록 재생 시스템의 트릭 재생 방법은, 선택된 프로그램의 트랜스포트 패킷, 픽처 정보, 및 선택된 프로그램의 기준 클럭 정보(PCR)를 저장 매체에 저장하는 단계와, 사용자에 의해 트릭 재생 모드가 설정되면, 상기 저장 매체에 저장된 PCR 값을 이용하여 STC 카운트 초기화를 수행하고, 트릭 재생 모드의 방향에 따라 상기 STC 카운트를 증가 또는 감소시키는 단계와, 디코딩할 픽처의 DTS를 트릭 재생 모드의 방향 및 배속에 따라 조정하는 단계와, 상기 단계에서 조정된 DTS 값과 증가 또는, 감소하는 STC 카운트 값을 비교

하여 디코딩 시점을 제어하면서 트릭 재생 모드에 따라 상기 픽처 정보를 참조하여 상기 저장 매체에 읽어 온 픽처 데이터를 디코딩하여 디스플레이 장치로 출력하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<56> 본 발명의 다른 목적, 특징 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.

<57> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예의 구성과 그 작용을 설명하며, 도면에 도시되고 또 이것에 의해서 설명되는 본 발명의 구성과 작용은 적어도 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해서 상기한 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지는 않는다.

<58> 도 4는 본 발명에 따른 디지털 비디오 저장 재생 장치의 구성 블록도로서, 저장하고자 하는 프로그램에 해당하는 트랜스포트 패킷만을 선택하여 저장 매체(102)에 기록하며, 기록하는 과정에서 타임 스탬프는 삽입하지 않으며, 픽처 인덱스 등의 필요한 정보를 검색하여 저장 매체(102) 상에 기록된 각 픽처의 위치 정보와의 연관 관계를 저장하는 기록 제어부(101), 사용자에게 의해 설정된 재생 모드를 출력하는 출력 제어부(104), 상기 출력 제어부(104)에 의해 설정된 재생 모드와 VBV(Video Buffering Verifier) 버퍼(106)의 상태 정보를 이용하여 저장 매체(102)에 저장된 트랜스포트 스트림의 전송 비트 레이트와 전송 시점을 제어하는 전송 제어부(103), 상기 전송 제어부(103)로부터 트랜스포트 스트림을 입력받아 PCR 패킷에 대해서는 STC 카운트 초기화와 제어를 하고 프로그램 데이터 패킷에 대해서는 ES 데이터를 추출하는 디멀덱스(105), 상기 디멀덱스(105)에서 출력되는 ES 데이터를 임시 저장하고 비트 레이트와 디코딩 프레임 레이트의 완충 역할을 하며 버퍼의 상태를 상기 전송 제어부(103)로 알려서 원활하게

버퍼가 제어되도록 하는 VBV 버퍼(106), 및 상기 출력 제어부(104)에 의해 설정된 재생 모드에 따라 DTS, PTS를 조정하여 디코딩 시점과 디스플레이 시점을 제어하면서 상기 VBV 버퍼(106)에서 출력되는 ES 데이터를 디코딩하여 디스플레이 장치로 출력하는 디코더(107)로 구성된다.

<59> 이와 같이 구성된 본 발명에서 기록 제어부(101)는 입력되는 트랜스포트 패킷 중 저장하고자 하는 프로그램에 해당하는 트랜스포트 패킷만을 선택하여 저장 매체(102)에 기록한다. 이때, 타임스탬프를 삽입하지 않고 기록한다. 그리고, 기록하는 과정에서 픽처 인덱스 등의 필요한 정보를 검색하여 저장 매체(102) 상에 기록된 각 픽처의 위치 정보와의 연관 관계를 저장하여 출력 제어부(104)에서 트릭 재생을 위한 정보로 이용할 수 있도록 한다.

<60> 상기 저장 매체(102)는 자기 테이프, CD(Compact Disk), DVD(Digital Versatile Disk), 하드 디스크(HDD) 등이 가능하며, 대용량의 디지털 비디오 스트림을 저장할 수 있고 랜덤(random)으로 접근이 가능하여야 한다.

<61> 즉, 상기 기록 제어부(101)는 입력된 트랜스포트 스트림으로부터 선택된 프로그램에 해당하는 디지털 비디오 패킷을 걸러내어 저장 매체(102)에 기록하는 기능과 재생 시점에 이용할 픽처 정보들을 추출하는 기능으로 나뉜다.

<62> 상기 트랜스포트 스트림의 구조에 의하면 각 프로그램을 구성하는 비디오 스트림과 오디오 스트림에 고유의 PID(Packet Identification)을 부여한 후 이들을 적절히 다중화하여 전송된다. 따라서 원하는 프로그램을 저장 매체(102)에 저장하려면, 그에 해당하는 비디오 패킷과 오디오 패킷을 PID에 의해 구분하여 저장매체(102)에 저장하는 것이다. 여기에 추가로 선택된 프로그램의 기준 클록(clock)에 대한 정보를 전달하는 PCR(Program Clock Reference) PID에 해당하는 패킷도 저장하여야 하는데, 일반적으로는 PCR PID와 비디오 PID가 같은 값을 가지고 있어서 비디오와 오디오를 기록하면 자연스럽게 기준 클록 정보가 기록되게 된다.

- <63> 도 5의 (a)는 상기 기록 제어부(101)에 의해 추출되는 픽처 인덱스를 보여 주고 있는데 각 픽처 타입과 그 픽처가 저장 매체(102)에 저장된 위치의 일련 정보와 PCR 인덱스의 일련 정보가 그 내용이다.
- <64> 상기 각 픽처의 저장 위치 정보는 도 5의 (b)와 같이 저장 매체(102) 상의 실제 포인터를 나타낸다. 상기 PCR 인덱스 정보 저장 위치는 저장된 각 픽처에 대해 가장 최근에 입력받은 PCR를 포함하는 패킷의 저장 위치이다. 상기 PCR 인덱스 정보는 DTS(Decoding Time Stamp) 검사에 의한 디코딩 시점 결정에 이용할 STC(System Time Clock) 값을 제어하는데 이용된다.
- <65> 또한, 상기 PCR 인덱스 정보와 픽처 인덱스 정보는 재생 시점에서 트릭 모드를 실행할 경우 참고하게 된다. 예를 들면 I 픽처만을 재생하여 고속 재생을 실행할 경우 전송 제어부(103)는 픽처 인덱스 정보에서 I 픽처를 검색하고 그 위치 정보에 의해 저장 매체(102)로부터 I 픽처에 해당하는 비트 스트림만을 읽어내어 전송하게 된다.
- <66> 한편, 출력 제어부(104)는 사용자에게 의해 설정된 재생 모드에 따라 전송 제어부(103)의 비디오 스트림 전송 모드와 디코더(107)의 디코딩 모드를 제어한다. 여기서, 상기 재생 모드는 일반 재생(Normal Play) 모드와 순방향 고속 재생(Fast Forward), 역방향 고속 재생(Fast Reverse), 순방향 저속 재생(Slow Forward) 등의 트릭 재생 모드를 가진다.
- <67> 상기 전송 제어부(103)에서는 이러한 재생 모드에 따라 정확한 프레임 레이트를 유지하도록 저장 매체(102)로부터 비트 스트림을 읽어낸 후 디먹스(105)와 VBV 버퍼(106)를 통해 디코더(107)로 전송한다.
- <68> 만일, 저장 장치를 구비하지 않은 디지털 방송 수신기에서 일반 재생일 경우 즉, 수신된 데이터를 그대로 디코딩하여 디스플레이하는 경우의 VBV 버퍼(106)의 종래 동작은 도 6과 같

다. 도 6에서 B는 버퍼(106)의 크기, B_n은 n번째 디코딩 타임에서의 버퍼(106)의 데이터량, d_n은 해당 픽처 데이터의 비트 스트림량을 나타낸다. 도 6은 시간축 t에 대해 해당 프레임 레이트에 의해 각 픽처의 디코딩에 따른 버퍼(106)의 상태 변화를 보여 준다.

<69> 본 발명에서 제안하는 디지털 비디오 스트림 재생 장치의 경우 디코딩할 픽처 데이터가 이미 저장 매체(102)에 기록되어 있으므로 상기 전송 제어부(103)는 저장 매체(102)의 리드(read) 장치의 성능에 따라 비트 레이트를 조절할 수가 있다. 또한 비디오 디코더(107)는 DTS(Decoding Time Stamp)와 PTS(Presentation Time Stamp)에 맞추어 디코딩하고 디스플레이하므로 이를 이용하여 VBV 버퍼(106)를 제어할 수가 있다.

<70> 일반 재생 모드일 경우, 저장 매체(102)에 저장된 비트 스트림을 최대 성능으로 읽어서 디코더(107)에 전송하는 것보다는 적절한 비트 레이트로 전송하는 것이 전력소모나 효율적인 버퍼 제어를 위해서도 바람직하다.

<71> 하기의 수학적 식 1은 본 발명에서 제안하는 일반 재생 모드일 경우의 전송 제어부(103)의 전송 비트 레이트(R_n)를 나타낸다.

<72>

$$R_n = \begin{cases} \frac{B - B_n}{t_{n+1} - t_n} & , \quad \text{if } R_n \leq R_{imax} \\ R_{imax} & , \quad \text{if } R_n > R_{imax} \end{cases}$$

【수학적 식 1】

<73> 상기 수학적 식 1의 의미는 디코딩 주기(t_{n+1} - t_n) 동안에 VBV 버퍼(106)가 비어 있는 양(B - B_n) 만큼 비트 스트림을 전송하는 것이며, 이 비트 레이트(R_n)가 리드 장치의 최대 성능인 R_{tmax}보다 클 경우에는 최대 비트 스트림 레이트에 의해 전송하는 것이다. 최대 성능에 의한 비트 스트림 전송은 VBV 버퍼(106)가 가득 찰 때까지 반복적으로 계속되며 VBV 버퍼(106)가 풀(full) 상태가 되었을 경우에는 비트 스트림 전송을 중지하고 다음 디코딩 시간까지 중지 상태를 유지한다.

- <74> 다음 디코딩 시간이 되어 DTS를 STC 카운트 값과 비교하여 디코딩 범위 안에 들어 오게 되면 디코딩이 시작되고 새로운 화면이 디스플레이 된다. 이렇게 하여 VBV 버퍼(106)의 상태를 가능한 한 풀(full) 상태로 유지하도록 하면서 DTS에 의해 디코딩 시간을 맞추어 VBV 버퍼(106)의 동작을 제어하게 된다.
- <75> 디코딩 시점을 결정하는 디코더(107)의 STC(System Time Clock) 카운트 값은 PCR 인덱스 정보에 의해 초기화된다. 예를 들어, 재생 모드가 일반 재생이고 재생할 픽처의 시작 위치가 도 5의 (a)의 첫번째 I 픽처라고 하면 상기 전송 제어부(103)는 픽처 인덱스 정보로부터 Ptr(PCR0) 위치의 트랜스포트 패킷을 저장 매체(102)에서 읽어 와 디멀스(105)로 전송한다. 상기 디멀스(105)는 패킷의 다른 데이터는 무시하고 PCR 인덱스 정보만을 추출하여 STC 카운트 값으로 초기화를 하고 이후 STC 카운트는 STC 클록에 의해 순차적으로 증가시킨다. STC 카운트 초기화가 끝난 후에 픽처 인덱스 정보로부터 Ptr(I0)의 위치의 트랜스포트 패킷의 전송을 연속적으로 계속한다.
- <76> 도 7을 예로 들어 본 발명에서 제안하는 재생 방법을 설명하면, 대부분의 디코딩 구간의 경우 수학적 식 1의 첫번째 경우와 같은 비트 레이트에 의해 전송되며 $t_1 \sim t_2$ 구간에서는 최대 비트 비트 레이트(R_{tmax})에 의해 전송되는 것을 볼 수 있다. $t_2 \sim t_3$ 구간에서 최대 비트 레이트에 의해 전송하다가 VBV 버퍼의 상태가 풀이 된 때에 전송을 중단하고 디코딩 시간 t_3 까지 기다리게 된다. 디코딩 시간 t_3 가 되고 DTS를 STC 카운트 값과 비교하여 디코딩 범위 안에 들어 오게 되고 버퍼(106)의 비디오 스트림을 디코딩하게 되면 비로소 이때에 비트 스트림 전송을 시작한다.

<77> 한편, 트릭 재생의 경우 상기 전송 제어부(103)에서 VBV 버퍼(106)에 비트 스트림을 전송하는 방법은 일반 재생과 마찬가지로 기본적으로는 버퍼(106)의 풀 상태가 되도록 전송하는 것이며, 디코딩 시점의 제어는 DTS의 조절에 의해 이루어 진다.

<78> 하기의 수학적식 2는 N 배속의 트릭 모드에 대한 DTS의 조절 식을 나타낸다.

<79>
$$DTS'_n = \begin{cases} DTS_0, & n=0 \\ DTS_0 + \frac{DTS_n - DTS_0}{N}, & n \neq 0 \end{cases}$$

【수학적식 2】

<80> 상기 수학적식 2에서 DTS'는 디코딩 시점에 해당하는 새로운 DTS 값이며 DTS₀은 트릭 재생이 시작되는 첫 번째 픽처의 DTS 값을 나타낸다. 예를 들어 2배속 재생 모드의 경우에는 DTS를 2로 나누어 새로운 DTS를 이용하여 디코딩 시점을 결정하게 된다. 이렇게 두 배로 줄어든 DTS에 의해 디코딩 시점을 결정함으로써 두배 빠른 디코딩을 하게 된다. 반대로 1/2배속 트릭 재생일 경우에는 DTS를 두배로 하여 두배 느린 디코딩이 되도록 할 수 있다.

<81> 이때, 디코딩 시점의 기준이 되는 STC 카운트 값의 초기화는 일반 재생의 경우와 유사하다. 고속이든 저속이든 상관없이 재생 모드가 결정되고 재생할 첫번째 픽처가 결정되면, 우선 인덱스 정보의 PCR 인덱스를 이용하여 그 픽처의 최근 PCR 패킷을 디덱스(105)로 전송한다. 상기 디덱스(105)는 PCR 패킷에서 PCR 값을 추출해 내서 STC 카운트 값으로 초기화한다. 이후로 재생 모드가 바뀌지 않는 동안에는 처음에 초기화된 STC 카운트의 순차적인 카운트 값을 이용하여 DTS 검사를 하게 된다. 물론 DTS는 상기 수학적식 2와 같이 재조정된 값을 의미한다.

<82> 이하 몇 가지 실시 예에 따른 트릭 재생 모드의 구현 방법을 설명한다.

<83> 예를 들어, 고속 재생의 경우 비트 스트림을 고속으로 전송할 수 있는 전송 장치가 존재하더라도 디코더(107)가 고속으로 디코딩하여 디스플레이할 수 있는 성능을 갖추지 못하였다면

고속 재생을 실현할 수가 없다. 이러한 경우, 본 발명은 저장되어진 비디오 스트림의 특성을 이용하여 픽처 단위로 건너 뛰면서 전송하는 트릭 재생에 의해 화면이 빠르게 움직이는 효과를 낼 수 있다. 이러한 트릭 재생을 위해 저장할 때 추출한 픽처 인덱스 정보, 프레임 레이트 정보, 그리고 비트 레이트 정보 등을 이용하여 트릭 재생의 효과를 자연스럽게 실제적으로 보이게 할 수 있을 것이다.

<84> 도 8a 내지 도 8c는 순방향 고속 재생을 보여 준다. 도 8a의 픽처 시퀀스(sequence)는 저장 매체(102)에 저장할 때의 픽처의 순서를 나타내는데, 실제로는 도 5의 (b)와 같이 저장매체(102)에 기록되어 있으며 도 5의 (a)와 같이 그에 해당하는 픽처 인덱스를 가지게 된다. 즉, 도 8의 고속 트릭 재생은 3배속 순방향 고속 재생을 보여 주는데 이를 위해 저장 매체(102)에 기록되어진 비디오 스트림에서 픽처 인덱스를 참조하여 도 8b와 같이 I 픽처와 P 픽처 만을 골라내어 디코더(107)로 전송한다.

<85> 이때, 순방향 고속 재생은 데이터 양이 많은 I와 P 픽처를 전송하고 이를 디코딩하게 되므로 비트 레이트를 빠르게 전송하여야 VBV 버퍼(106)의 언더플로우를 막을 수 있다. 따라서, 상기된 수학식 1과 같이 버퍼(106)의 상태에 따른 비트 레이트 조절을 하지 않으며 항상 최대의 성능에 의해 비디오 비트 스트림을 전송한다. 즉, 모든 디코딩 구간에서 전송 비트 레이트는 R_{tmax} 와 같으며 디코딩 시점을 결정하기 위해 상기 수학식 2에서 배속을 나타내는 N 을 3으로 하여 새로운 DTS로 재조정 한다. 도 8b의 DTS 값 $T0' \sim T7'$ 는 하기의 수학식 3과 같이 새로운 값으로 설정이 된다.

<86>

$$T0' = T0 ,$$

$$T1' = T0 + \frac{(T3 - T0)}{3} ,$$

$$T2' = T0 + \frac{(T6 - T0)}{3} ,$$

...

【수학식 3】 $T7' = T0 + \frac{(T21 - T0)}{3}$

<87>

도 8c는 고속 재생 모드에서 비트 스트림을 전송할 경우의 버퍼(106)의 상태를 보여 준다. 디코딩 시점 t1에서 상기 수학식 3과 같이 새로 조정된 DTS값 T0'를 비교하여 디코딩을 시작하고 다음 디코딩 시점 t2에서 새로 조정된 DTS값 T1'를 비교하여 디코딩을 시작하는 과정을 이어지는 디코딩 시점에서 계속한다.

<88>

DTS 값 조정에 의한 VBV 버퍼(106)의 제어는 고속 재생 모드가 1.5배속인 도 9와 같은 경우에 확실히 설명된다. DTS 값은 상기 수학식 2와 수학식 3에서 N을 1.5로 하여 계산하면 된다. 도 9의 (a) 내지 (d)의 VBV 버퍼(106)의 상태에 따른 디코딩 시점에서의 디코딩을 보면 조정된 DTS 값의 비교에 의해 디코딩 시점에서 건너 뛰면서 디코딩하여 1.5배속 디코딩을 구현하고 있는 것을 알 수 있다.

<89>

고속 트릭 모드의 배속에 따라 I 또는 P 픽처를 여러개 건너 뛰면서 다양한 고속 트릭 재생을 구현 할 수가 있다. 예를 들어, 도 8a의 픽처 시퀀스에서 I 픽처만을 읽어내어 전송하고 DTS를 15로 나누어 디코딩 시점으로 이용하면 15배속의 고속 재생이 가능하게 된다.

<90>

다음은 순방향 저속 재생의 구현에 대해 설명한다. 저속 재생의 경우 고속 재생과 마찬가지로 비디오 비트 스트림 전송 레이트는 전송 장치의 최대 성능인 R_{tmax}에 의해 전송한다. 도 10의 (a) 내지 (d)는 저속 트릭 재생 모드의 일례를 보이는 것으로 0.5배속 트릭 재생에 해

당한다. 즉, 상기 수학적식 2에서 N값을 0.5로 하여 새로운 DTS 값을 계산하면 하기의 수학적식 4와 같이 된다.

$$\begin{aligned} <91> \quad T0' = T0, \\ \\ T1' &= T0 + (T1 - T0) \times 2, \\ \\ T2' &= T0 + (T2 - T0) \times 2, \\ \\ &\dots \end{aligned}$$

【수학적식 4】 $T7' = T0 + (T7 - T0) \times 2$

<92> 이에 따라 DTS 값이 두배로 늘어나게 되고 디코딩 시퀀스와 VBV 버퍼(106)의 상태 변화에서 알 수 있는 것처럼 디코딩 시점을 건너뛰면서 디코딩을 한다. 즉, 디코딩 시점 t1에서 새로운 DTS 값 T0'를 STC와 비교하여 디코딩하고, 디코딩 시점 t2에서는 새로운 DTS 값 T1'와 비교하여 STC 카운트 값이 아직 DTS에 도달하지 않았으므로 디코딩하지 않고 이전 디코딩된 픽처를 디스플레이 한다. 디코딩 시점 t2에서 다시 T1'와 STC를 비교하여 DTS에 도달하였으므로 디코딩을 시작하고 새로운 픽처를 디스플레이 한다.

<93> 다음은 역방향 고속 재생의 경우는 최대 성능에 의한 전송 비트 레이트인 Rtmax에 의해 비디오 스트림을 전송하고 STC 값을 순차적으로 감소시키면서 DTS 검사를 한다. 역방향의 경우에는 I 픽처만을 이용한 고속 재생만이 가능하고 일반적으로 데이터량이 많은 I 픽처는 비디오 시퀀스에서 빈번하게 부호화 되지 않는데 대부분의 경우에 I 픽처는 15장의 픽처마다 부호화된다. 이에 따라 역방향 고속 재생은 5배속 이상이 되어야 자연스러운 효과를 내게 된다.

<94> 역방향 재생의 경우에는 순방향 재생과는 달리 STC 카운트 초기화를 위해 전송해야 하는 PCR 패킷의 위치가 재생하려는 픽처의 위치가 아닌 다음 픽처의 PCR 패킷을 전송해야 한다. 예

를 들면, 도 5의 (a)에서 트릭 재생할 픽처가 I1이고 그 위치가 Ptr(I1)일 경우 PCR 인덱스에 있는 Ptr(PCR15)의 패킷을 전송하는 대신 다음 픽처의 PCR 인덱스에 해당하는 Ptr(PCR16)을 전송하여 STC 카운트를 초기화 해야 한다.

<95> 그리고, 역 방향 재생이므로 상기 디덱스(105)는 STC 카운트를 초기화한 후 이를 순차적으로 감소시켜서 이 값을 DTS 검사에 이용한다. 역방향임을 감안하여 DTS 검사에 이용할 재조정된 DTS 값을 구하기 위해 상기 수학식 2을 변형하면 하기의 수학식 5와 같다.

<96>

$$DTS'_n = \begin{cases} DTS_L, & n=0 \\ DTS_L + \frac{DTS_L - DTS_n}{N}, & n \neq 0 \end{cases}$$

【수학식 5】

<97> 상기 수학식 5에서, DTS_L 은 역방향 트릭 재생을 시작하는 첫번째 I 픽처의 DTS 값이며 새로운 DTS 값은 픽처에 따라 감소하게 된다.

<98> 도 11의 (a) 내지 (d)는 5배속 역방향 트릭 재생을 보여 준다. 이는 저장 매체(102)에 저장된 픽처 시퀀스에서 I 픽처에 해당하는 픽처들을 역방향으로 프레임 레이트에 맞추어 전송하는 과정으로 이루어진다. 디코딩 픽처 시퀀스와 VBV 버퍼(106)의 동작을 나타낸 도면을 참조하여 보면, 감소하는 STC 카운트 값과 상기 수학식 5에 의해 재조정된 DTS 값에 의해 디코딩 시점을 결정하고 버퍼(106)를 제어하는 것을 알 수가 있다.

<99> 이와 같은 트릭 재생 모드에 따른 디지털 비디오 스트림의 트릭 재생 장치의 동작 흐름을 정리하면 도 12와 같으며, 이러한 동작 흐름은 재생 모드에 상관없이 일반적으로 적용 가능하다.

<100> 도 12를 보면, 트릭 재생 모드가 설정되면(단계 301), 트릭 재생의 초기화 과정으로서, 전송 제어부(103)는 저장 매체(102)에 저장된 PCR 인덱스를 참조하여 PCR 패킷을 디덱스(105)

로 출력하고, 상기 디먹스(105)는 상기 PCR 패킷에 의해 STC 초기화를 수행한다(단계 302). 여기서, STC 카운트의 초기화는 트릭 모드의 변경에 따라 한번 이루어지며 STC 카운트는 순방향 트릭 재생일 경우는 순차적으로 증가시키고 역방향 트릭 재생일 경우는 순차적으로 감소시킨다.

<101> 그리고 나서, 다음 픽처의 DTS를 읽어와(단계 303), DTS 재조정을 수행한다(단계 304). 즉, 트릭 모드에 따라 디코딩할 픽처의 DTS는 정확한 프레임 레이트에 의한 디코딩 시점을 결정하기 위해 상기된 수학적식 2 또는 수학적식 5 중 어느 하나를 적용하여 새로운 DTS 값으로 재조정된다. 상기 DTS의 재조정은 역방향인지 순방향인지의 여부와 트릭 재생의 배속에 따라 달라진다.

<102> 만일, $|DTS' - STC| < \text{기준 시간}$ 이라면(단계 305), 픽처 디코딩을 시작하고(단계 306), 다음 디코딩 시점까지 기다린다(단계 307). 한편, $|DTS' - STC| \geq \text{기준 시간}$ 이라면(단계 305), 다음 디코딩 시점까지 기다린다(단계 307). 그리고, 재생 완료인지를 판별하여(단계 308), 재생 완료라면 상기 단계 303로 되돌아가고, 재생 완료이면 본 흐름도를 종료한다.

<103> 즉, 도 12의 단계 305에서 DTS와 STC의 차이가 기준 시간 안에 들어가면 해당 픽처에 대한 디코딩을 시작하고 디스플레이하게 된다. 여기서 기준 시간이란 디코더 시스템에 따라 디코딩 지연이나 영상/음성 동기에 필요한 지연 등을 고려하여 설정할 수 있다. 단계 307에서 다음 디코딩 시간이란 프레임 레이트에 따른 디코딩 주기 또는 디스플레이 주기가 된다.

<104> 다만, 트릭 재생 모드가 역방향 고속 재생일 경우에 동작 흐름에는 차이가 없지만 몇 개의 단계에서 처리를 달리 해야 한다. 도 12에서 역방향 재생일 경우 다르게 처리하는 부분들은 우선 단계 302에서 I 픽처의 다음 PCR 인덱스를 이용하여 STC 초기화를 해야 하고 단계 304에

서 새로운 DTS 값을 계산하는 방법으로 수학식 2 대신 수학식 5를 이용해야 한다. 또한 역방향 재생일 경우는 I 픽처를 역방향으로 전송하고 STC 카운트가 감소하게 제어해야 하는 차이가 있다.

<105> 이와 같이 본 발명은 일반 재생, 순방향 고속 재생, 순방향 저속 재생, 역방향 고속 재생 등의 트릭 모드를 가지며, 이때 저장 매체에 트랜스포트 스트림을 저장할 때 추가 데이터 없이 저장하며, 저장 과정에서 추출하는 인덱스 정보에는 픽처 타입, 해당 픽처의 PCR 패킷의 위치, 해당 픽처의 기록 위치 등을 포함한다. 그리고, 트릭 재생 모드와 디코더의 VBV 버퍼의 상태에 따라 전송 비트 레이트를 다르게 적용한다. 또한, 트릭 모드에서 PCR 패킷에 의한 STC 카운트 초기화와 DTS 재조정에 의해 픽처 디코딩 시점을 결정하고 디스플레이함으로써, 트릭 재생을 부가적인 장치나 처리 과정 없이 구현할 수 있다.

【발명의 효과】

<106> 이상에서와 같이 본 발명에 따른 디지털 비디오 기록 재생 시스템 및 트릭 재생 방법에 의하면, 트랜스포트 스트림을 추가 데이터 없이 저장하고, 저장 과정에서 추출하는 인덱스 정보에는 픽처 타입, 해당 픽처의 PCR 패킷의 위치, 해당 픽처의 기록 위치 등을 포함하며, 디지털 비디오 스트림을 재생할 경우 트릭 재생 모드에 따라 전송 비트 레이트와 VBV 버퍼의 상태를 적절히 조절하여 픽처의 디코딩 시점을 결정하고 해당 픽처를 디스플레이 함으로서, 추가적인 부가 장치와 일련의 과정을 포함하지 않으면서도 원하는 방향과 배속의 트릭 재생을 구현하고 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

<107> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

<108> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

입력되는 트랜스포트 패킷 중 저장하고자 하는 프로그램에 해당하는 트랜스포트 패킷만을 선택하고, 재생시에 이용할 픽처 정보를 추출하는 기록 제어부;

상기 기록 제어부에서 선택된 프로그램의 트랜스포트 패킷, 픽처 정보, 및 선택된 프로그램의 기준 클럭 정보(PCR)를 저장하는 저장 매체;

사용자에 의해 설정된 재생 모드를 출력하는 출력 제어부;

상기 출력 제어부에서 설정된 재생 모드와 후단의 VBV 버퍼의 상태 정보를 입력받아 상기 저장 매체에 저장된 트랜스포트 스트림을 읽어 와 전송하는 전송 비트 레이트와 전송 시점을 제어하는 전송 제어부;

상기 전송 제어부를 통해 입력되는 트랜스포트 스트림 중 픽처 정보를 이용하여 STC 카운트 초기화와 STC 카운트 제어를 하고, 프로그램 데이터 패킷에 대해서는 요소 스트림(ES) 데이터를 추출하는 디멀스;

상기 디멀스에서 출력되는 ES 데이터를 임시 저장하고 비트 레이트와 디코딩 프레임 레이트의 완충 역할을 하며 버퍼의 상태를 상기 전송 제어부로 출력하는 VBV 버퍼; 그리고

상기 출력 제어부에서 설정된 재생 모드에 따라 DTS를 조정하고, 조정된 DTS와 STC 카운트 값을 비교하여 디코딩 시점을 제어하면서 상기 VBV 버퍼에서 출력되는 ES 데이터를 디코딩하여 디스플레이 장치로 출력하는 디코더를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 디지털 비디오 기록 재생 시스템.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 기록 제어부는

각 픽처 타입과 그 픽처가 상기 저장 매체에 저장된 위치의 일련 정보와 그 픽처의 PCR 값이 저장된 위치의 일련 정보를 상기 저장 매체에 저장하며, 타임 스탬프는 상기 저장 매체에 저장하지 않는 것을 특징으로 하는 디지털 비디오 기록 재생 시스템.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 전송 제어부는

일반 재생 모드일 경우 하기의 수학적식을 적용하여 전송 비트 레이트(R_n)를 제어하는 것을 특징으로 하는 디지털 비디오 기록 재생 시스템.

$$R_n = \begin{cases} \frac{B-Bn}{t_{n+1}-t_n} & , \quad \text{if } R_n \leq R_{imax} \\ R_{imax} & , \quad \text{if } R_n > R_{imax} \end{cases}$$

여기서, $t_{n+1} - t_n$ 은 디코딩 주기, $B - Bn$ 은 상기 VBV 버퍼가 비어 있는 양, R_{imax} 는 최대 전송 비트 레이트임.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 전송 제어부는

고속 트릭 재생 모드일 경우 모든 디코딩 구간에서 최대 전송 비트 레이트(R_{imax})로 상기 저장 매체에 저장된 트랜스포트 스트림을 읽어 와 전송하는 것을 특징으로 하는 디지털 비디오 기록 재생 시스템.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 디먹스는



재생 모드가 결정되고 재생할 첫번째 픽처가 결정되면, 상기 선택된 픽처의 PCR 값으로 디코딩 시점의 기준이 되는 STC 카운트 값을 초기화하고, 이후 STC 카운트는 재생 방향에 따라 STC 클록에 동기시켜 순차적으로 증가시키거나 감소시키는 것을 특징으로 하는 디지털 비디오 기록 재생 시스템.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서, 상기 디코더는

재생 모드가 바뀌지 않는 동안에는 순차적으로 증가 또는 감소하는 STC 카운트 값과 재조정된 DTS 값을 비교하여 디코딩 시점을 결정하는 것을 특징으로 하는 디지털 비디오 기록 재생 시스템.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서, 상기 전송 제어부는

N 배속 순방향 트릭 재생 모드일 경우 하기의 수학적식을 적용하여 DTS를 조절하여 디코딩 시점을 제어하는 것을 특징으로 하는 디지털 비디오 기록 재생 시스템.

$$DTS'_n = \begin{cases} DTS_0, & n=0 \\ DTS_0 + \frac{DTS_n - DTS_0}{N}, & n \neq 0 \end{cases}$$

여기서, DTS'는 디코딩 시점에 해당하는 새로운 DTS 값, DTS₀은 트릭 재생이 시작되는 첫 번째 픽처의 DTS 값임.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서, 상기 전송 제어부는

N 배속 역방향 트릭 재생 모드일 경우 하기의 수학적식을 적용하여 DTS를 조절하여 디코딩 시점을 제어하는 것을 특징으로 하는 디지털 비디오 기록 재생 시스템.

$$DTS'_n = \begin{cases} DTS_L, & n=0 \\ DTS_L + \frac{DTS_L - DTS_n}{N}, & n \neq 0 \end{cases}$$

여기서, DTS'_n 는 디코딩 시점에 해당하는 새로운 DTS 값이고, DTS_L 은 역방향 트릭 재생을 시작하는 첫번째 I 픽처의 DTS 값임.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서, 상기 전송 제어부는

N 배속 역방향 트릭 재생 모드일 경우 재생하려는 픽처의 위치가 아닌 다음 픽처의 PCR 값을 STC 카운트 초기화를 위해 전송해야 하는 PCR 값으로 출력하는 것을 특징으로 하는 디지털 비디오 기록 재생 시스템.

【청구항 10】

(a) 선택된 프로그램의 트랜스포트 패킷, 픽처 정보, 및 선택된 프로그램의 기준 클럭 정보(PCR)를 저장 매체에 저장하는 단계;

(b) 사용자에게 의해 트릭 재생 모드가 설정되면, 상기 저장 매체에 저장된 PCR 값을 이용하여 STC 카운트 초기화를 수행하고, 트릭 재생 모드의 방향에 따라 상기 STC 카운트를 증가 또는 감소시키는 단계;

(c) 디코딩할 픽처의 DTS를 트릭 재생 모드의 방향 및 배속에 따라 조정하는 단계; 그리고



(d) 상기 단계에서 조정된 DTS 값과 증가 또는, 감소하는 STC 카운트 값을 비교하여 디코딩 시점을 제어하면서 트릭 재생 모드에 따라 상기 픽처 정보를 참조하여 상기 저장 매체에 읽어 온 픽처 데이터를 디코딩하여 디스플레이 장치로 출력하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 디지털 비디오 기록 재생 시스템의 트릭 재생 방법.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서, 상기 (c) 단계는

N 배속 순방향 트릭 재생 모드일 경우 하기의 수학적식을 적용하여 DTS를 조절하여 디코딩 시점을 제어하는 것을 특징으로 하는 디지털 비디오 기록 재생 시스템의 트릭 재생 방법.

$$DTS'_n = \begin{cases} DTS_0, & n=0 \\ DTS_0 + \frac{DTS_n - DTS_0}{N}, & n \neq 0 \end{cases}$$

여기서, DTS'는 디코딩 시점에 해당하는 새로운 DTS 값, DTS₀은 트릭 재생이 시작되는 첫 번째 픽처의 DTS 값임.

【청구항 12】

제 10 항에 있어서, 상기 (c) 단계는

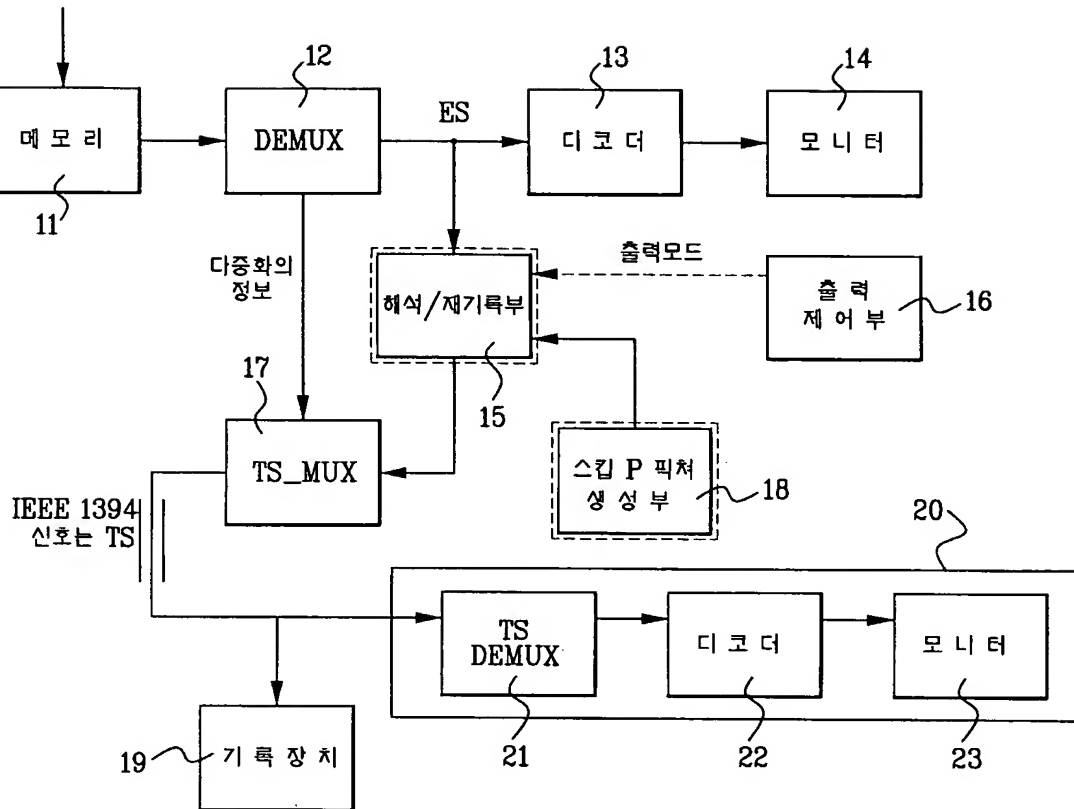
N 배속 역방향 트릭 재생 모드일 경우 하기의 수학적식을 적용하여 DTS를 조절하여 디코딩 시점을 제어하는 것을 특징으로 하는 디지털 비디오 기록 재생 시스템의 트릭 재생 방법.

$$DTS'_n = \begin{cases} DTS_L, & n=0 \\ DTS_L + \frac{DTS_L - DTS_n}{N}, & n \neq 0 \end{cases}$$

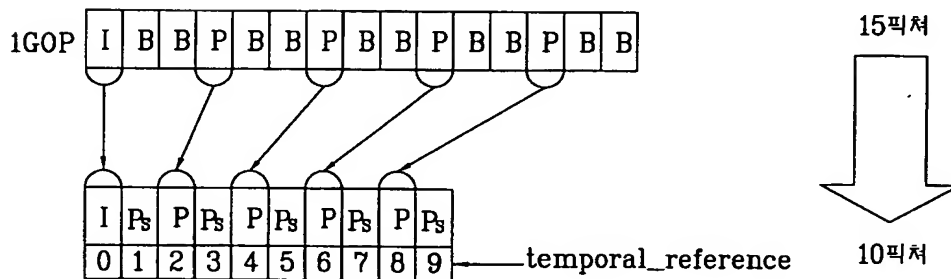
여기서, DTS'_n는 디코딩 시점에 해당하는 새로운 DTS 값이고, DTS_L은 역방향 트릭 재생을 시작하는 첫번째 I 픽처의 DTS 값임.

【도면】

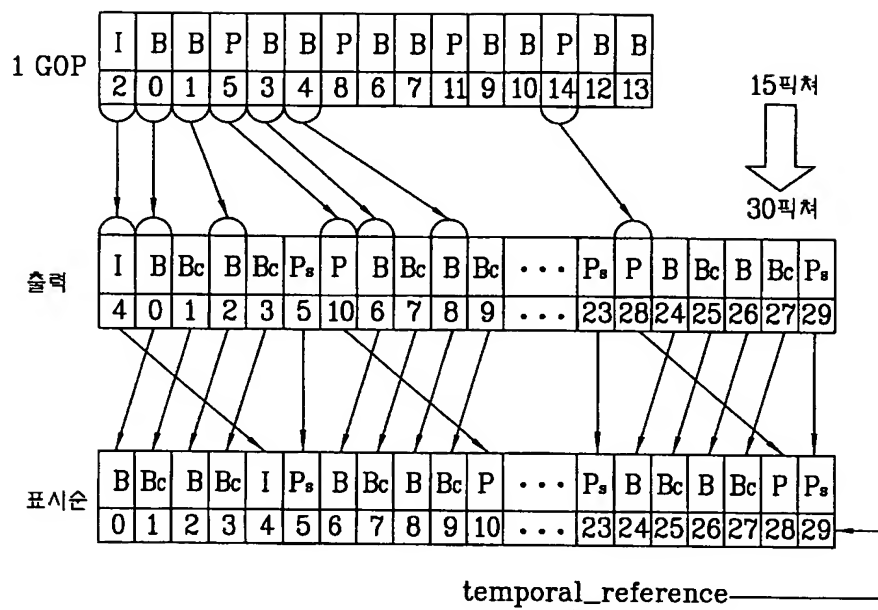
【도 1】



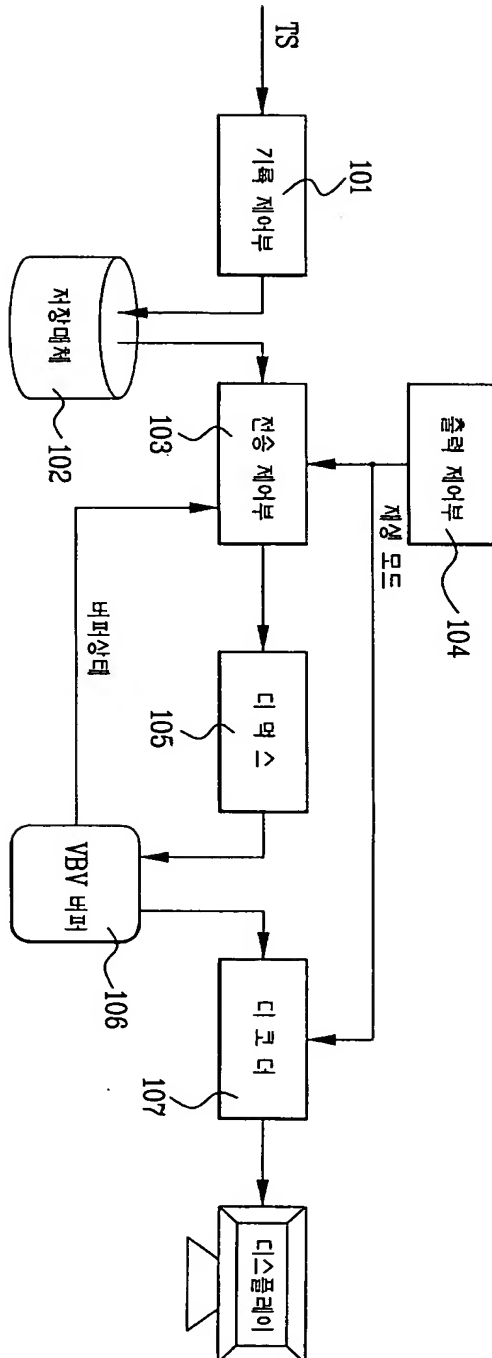
【도 2】



【도 3】



【도 4】



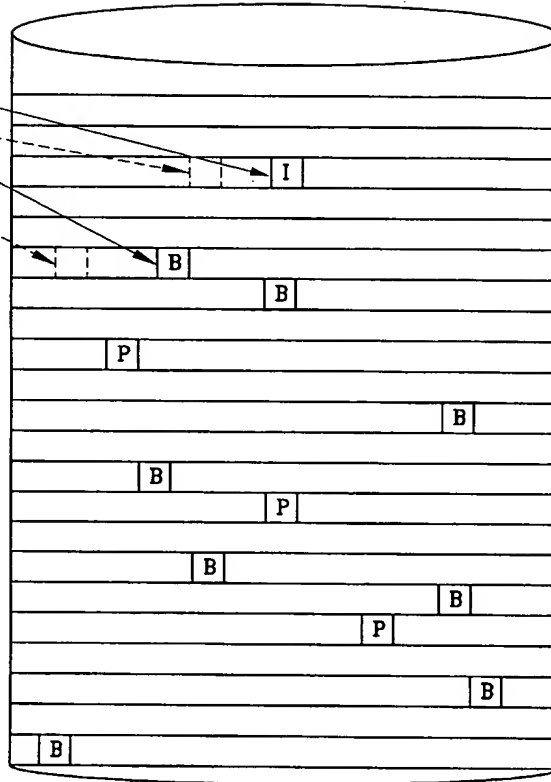


【도 5】

픽처타입	PCR 저장위치	픽처 저장위치
I	Ptr(PCR0)	Ptr(I0)
B	Ptr(PCR1)	Ptr(B0)
B	Ptr(PCR2)	Ptr(B1)
P	Ptr(PCR3)	Ptr(P0)
B	Ptr(PCR4)	Ptr(B2)
B	Ptr(PCR5)	Ptr(B3)
P	Ptr(PCR6)	Ptr(P1)
B	Ptr(PCR7)	Ptr(B4)
B	Ptr(PCR8)	Ptr(B5)
P	Ptr(PCR9)	Ptr(P2)
B	Ptr(PCR10)	Ptr(B6)
B	Ptr(PCR11)	Ptr(B7)
P	Ptr(PCR12)	Ptr(P3)
B	Ptr(PCR13)	Ptr(B8)
B	Ptr(PCR14)	Ptr(B9)
I	Ptr(PCR15)	Ptr(I1)
B	Ptr(PCR16)	Ptr(B10)

•
•
•

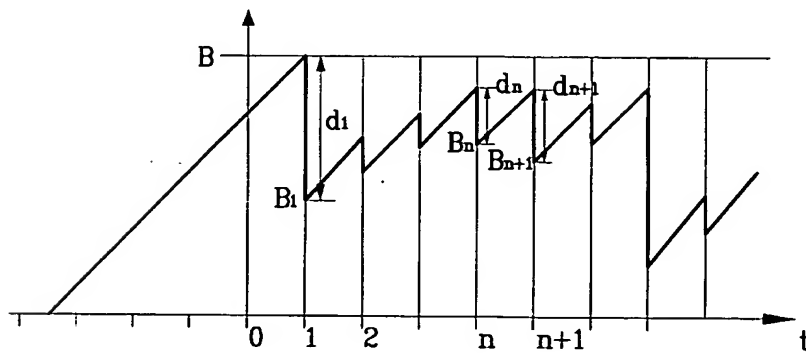
(a)



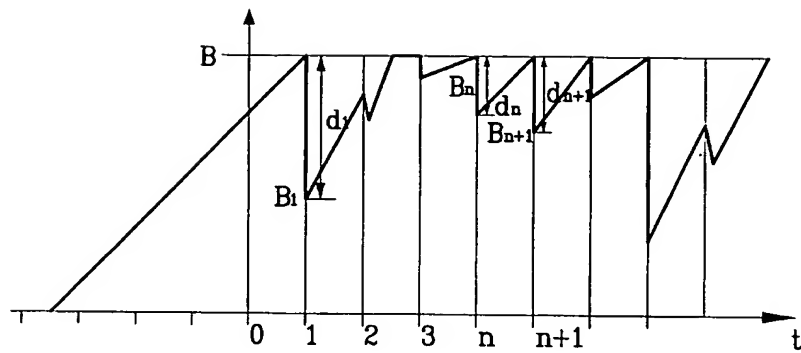
•
•
•

(b)

【도 6】



【도 7】



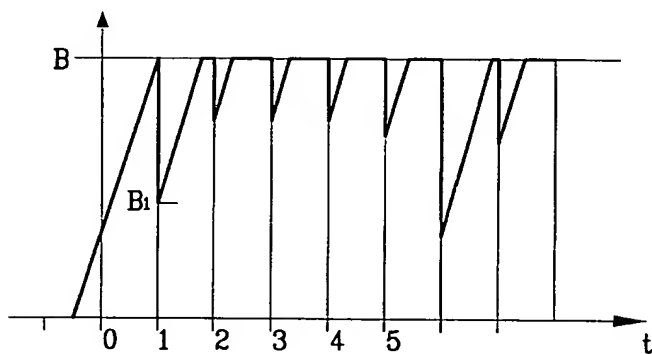
【도 8a】

픽처 인덱스	I0	B0	B1	P0	B2	B3	P1	B4	B5	P2	B6	B7	P3	B8	B9	I1	B10	B11	P4	B12	B13	P5	B14
DTS	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22

【도 8b】

	I0	P0	P1	P2	P3	I1	P4	P5
DTS	T0'	T1'	T2'	T3'	T4'	T5'	T6'	T7'

【도 8c】



【도 9】

(a)

저장된
픽처 시퀀스

I0	B0	B1	P0	B2	B3	P1	B4	B5	P2	B6	B7	P3	B8	B9	I1	B10	B11	P4	B12	B13	P5	B14
T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22

(b)

디코딩

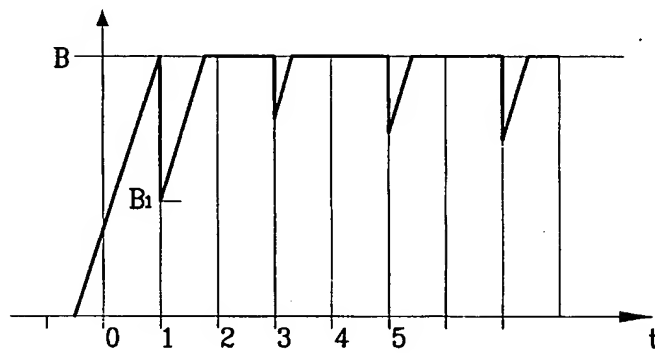
I0	P0	P1	P2	P3	I1	P4	P5
T0'	T1'	T2'	T3'	T4'	T5'	T6'	T7'

(c)

디스플레이

I0	I0	P0	P0	P1	P1	P2	P2	P3	P3	I1	I1	P4	P4	P5	P5
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

(d)



【도 10】

(a)

저장된 픽처 시퀀스	I0	B0	B1	P0	B2	B3	P1	B4	B5	P2	B6	B7	P3	B8	B9	I1	B10	B11	P4	B12	B13	P5	B14
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22

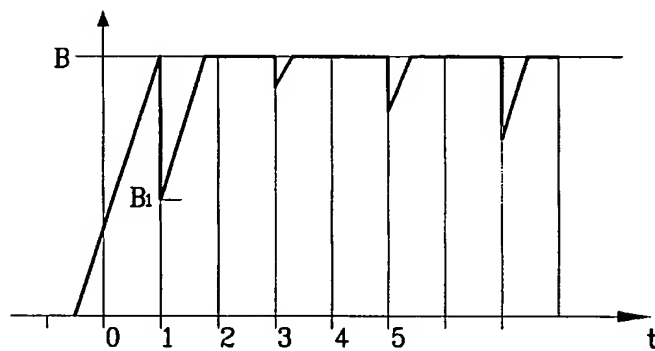
(b)

디코딩	I0	B0	B1	P0	B2	B3	P1	B4	B5	P2	B6	B7
	T0'	T1'	T2'	T3'	T4'	T5'	T6'	T7'	T8	T9	T10	T11

(c)

디스플레이	B0	B0	B1	B1	I0	I0	B2	B2	B3	B3	P0	P0	B4	B4	B5	B5	P1	P1	B6	B6
-------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

(d)



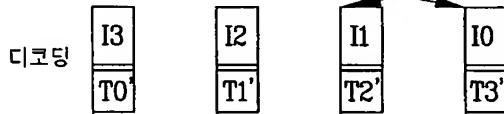


【도 11】

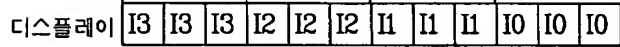
(a)

저장된 픽처 시퀀스	I0	B0	B1	P0	B2	B3	P1	B4	B5	P2	B6	B7	P3	B8	B9	I1	B10	B11	P4	B12	B13	P5	B14
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22

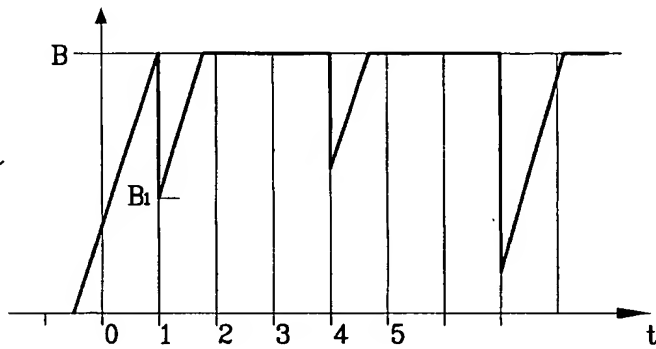
(b)



(c)



(d)



【도 12】

